

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-252978

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.C1. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所		
H 0 4 L 29/06		7240-5K	H 0 4 L 13/00	3 0 5	C	
G 0 6 F 13/00	3 5 5	8388-5K	11/00	3 1 0	D	
H 0 4 L 12/28						

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

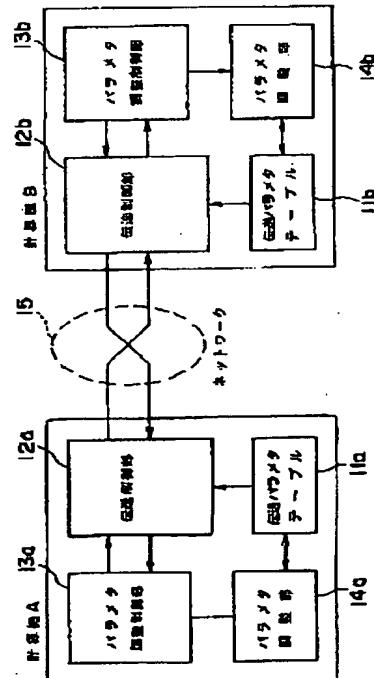
(21)出願番号	特願平5-31804	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成5年(1993)2月22日	(72)発明者	松本 成仁 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝 府中工場内
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】ネットワークパラメタ自動調整装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、ネットワークパラメタ自動調整装置において、ネットワークの性能を測定し自動的に最適な応答待ち時間、再送間隔、再送回数を求めて伝送パラメタテーブルを修正することを目的とする。

【構成】 例えば計算機Aのパラメタ調整制御部13aから性能チェックフレームを伝送制御部12aを介して計算機Bに送信されると共に、該計算機Bからの応答が来るまでの応答時間  $T_a$  を計測し、この応答時間  $T_a$  に基づき、通常のデータ伝送における応答待ち時間  $T_w$ 、該応答待ち時間  $T_w$  タイムアウト後のフレーム再送回数  $N_r$  及び再送間隔  $T_r$  を各伝送パラメタとしてパラメタ調整部14aにより求め、伝送パラメタテーブル11aに記述されている伝送パラメタを自動的に修正し、また、計算機Bに対しても修正後の伝送パラメタを送付して、該計算機B側の伝送パラメタテーブル11bの内容をも更新させる構成とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク上に接続された複数の計算機のそれぞれに備えられ、該計算機間のデータ伝送における応答待ち時間やその応答待ち時間のタイムアウト時までのデータ再送間隔及びデータ再送回数をパラメタとして記述した伝送パラメタテーブルと、この伝送パラメタテーブルに記述されているパラメタに基づき上記ネットワークを介して他の計算機とのデータ伝送を行なう伝送制御手段と、この伝送制御手段から他の計算機の伝送制御手段に対して伝送性能チェック用のフレームを送信させ、該性能チェックフレームに対する他の計算機からの応答フレームが自計算機の伝送制御手段に受信されるまでの応答時間を計測すると共に、他の計算機からの性能チェックフレームの受信時にはこれに対する応答フレームを自計算機の伝送制御手段に送信させるパラメタ調整制御手段と、このパラメタ調整制御手段により計測された性能チェックフレームの応答時間に基づき、前記伝送パラメタテーブルに記述されている各パラメタを修正するパラメタ調整手段とを具備したことを特徴とするネットワークパラメタ自動調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、ネットワークシステムにおけるデータ伝送パラメタを自動的に調整するネットワークパラメタ自動調整装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は従来のネットワークシステムを示すブロック図である。

【0003】 一般に、LAN (Local Area Network) やWAN (Wide Area Network) 等で構成されているネットワークに対し、複数接続された計算機A B間でデータ伝送を行なう場合、例えば送信側計算機Aの伝送制御部2aでのデータの消失を防ぐため、データ送信に対する相手方計算機Bからの応答の時間監視を行なっている。

【0004】 この応答の時間監視において、もし相手方計算機Bからの応答が通信規約等で予め設定された応答待ち時間内に受信されなければ、予め設定された再送時間間隔毎に、正常な応答が返って来るまでか又は予め設定された再送回数に達するまで、被送信データの再送を行なっている。

【0005】 このデータ伝送における応答待ち時間、再送時間間隔、及び再送回数は、各計算機A、Bの伝送パラメタテーブル1a、1bに記載されており各対応する伝送制御部2a、2bはこのテーブル1a、1bに記載されたパラメタを参照して前記データ再送処理を行なっている。

【0006】 ところが、従来、この各計算機A、Bにおける伝送パラメタテーブル1a、1bは、ネットワーク

2

の構成が変わる度に該ネットワークの管理者が修正する必要があった。

【0007】 例えば、上記図3に示すように、ネットワーク5とリモートブリッジ6a、6bによって接続されたLAN-AとLAN-Bの複合ネットワークにおいて、ネットワーク5のデータ伝送速度が9600bpsから4800bpsに変更された場合、計算機Aと計算機B間の伝送能力が低下するため、両計算機A、Bの伝送パラメタテーブル1a、1bに記述されている応答待ち時間を、上記伝送能力の低下を考慮して大きな値に変更する操作が必要であった。

【0008】 すなわち、ネットワーク管理者は、該ネットワークにアナライザを接続して各計算機A、B間における実際のデータ伝送状態を監視し、その最大の応答時間を求めて応答待ち時間等のパラメタの設定変更を行なうもので、特に、WAN等のネットワークにおいては、各計算機端末の仕様変更毎にデータ伝送速度の変化が生じるので、その都度、人為的な調整が必要になる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来のネットワークシステムでは、伝送パラメタテーブル1a、1bの内容変更は、ネットワーク管理者がネットワークの状態をチェックして逐時実行する必要があるため、例えばネットワーク管理者がこの伝送パラメタの修正作業を怠ったり修正ミスをした場合には、データ伝送の異常やデータの再送が頻発することによるネットワークの応答性悪化を引起す恐れがあり、これを避けるためにはネットワーク管理者に細心の注意が要求され、その労力負担が重い問題点があった。

【0010】 この発明は上記従来の問題点に鑑みて成されたもので、ネットワークの性能を測定し自動的に最適な応答待ち時間、再送間隔、再送回数を求めて伝送パラメタテーブルを修正し、常に最適なパラメタによりデータ伝送を行なわせネットワークを効率的に稼働させることが可能になるネットワークパラメタ自動調整装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明に係わるネットワークパラメタ自動調整装置は、ネットワーク上に接続された複数の計算機のそれぞれに備えられ、該計算機間のデータ伝送における応答待ち時間やその応答待ち時間のタイムアウト時までのデータ再送間隔及びデータ再送回数をパラメタとして記述した伝送パラメタテーブルと、この伝送パラメタテーブルに記述されているパラメタに基づき上記ネットワークを介して他の計算機とのデータ伝送を行なう伝送制御手段と、この伝送制御手段から他の計算機の伝送制御手段に対して伝送性能チェック用のフレームを送信させ、該性能チェックフレームに対する他の計算機からの応答フレームが自計算機の伝送制御手段に受信されるまでの応答時間を計測すると

10

20

30

40

50

共に、他の計算機からの性能チェックフレームの受信時にはこれに対する応答フレームを自計算機の伝送制御手段に送信させるパラメタ調整制御手段と、このパラメタ調整制御手段により計測された性能チェックフレームの応答時間に基づき、前記伝送パラメタテーブルに記述されている各パラメタを修正するパラメタ調整手段とを備えたものである。

#### 【0012】

【作用】つまり、上記ネットワークパラメタ自動調整装置では、所定のタイミングでパラメタ調整制御手段からの性能チェックフレームが対象計算機に送信されると共に、該対象計算機からの応答が返って来るまでの応答時間が計測され、自計算機と対象計算機間のネットワークの性能が予測され、この予測された性能により通常のデータ伝送における応答待ち時間、応答待ち時間のタイムアウト後の再送回数、再送間隔を求められ、伝送パラメタテーブルに記述されている伝送パラメタが自動的に修正されることになる。また、さらに、対象計算機に対しても修正後の伝送パラメタが送付され、対象計算機側の伝送パラメタテーブルの内容をも更新させる。これにより、自計算機と対象計算機との間で次のデータ伝送から最適な伝送パラメタによるデータ伝送が行なわれるこ

#### 【0013】

【実施例】以下図面により本発明の一実施例について説明する。図1はネットワークパラメタ自動調整装置の構成を示すブロック図である。

【0014】このネットワークパラメタ自動調整装置には、各計算機A、Bに対し、伝送パラメタテーブル11a、11b、伝送制御部12a、12b、パラメタ調整制御部13a、13b、及びパラメタ調整部14a、14bが備えられる。

【0015】上記伝送パラメタテーブル11a、11bには、ネットワーク15に接続された計算機Aと計算機Bとの各々において、データ伝送における応答待ち時間や該応答待ち時間のタイムアウト時の再送間隔及びその再送回数が記述される。

【0016】上記伝送制御部12a、12bは、上記各対応する伝送パラメタテーブル11a、11bに記述された伝送パラメタに基づいて、実際にネットワーク15を介して相手側の計算機とデータ伝送を行なうもので、この伝送制御部12a、12bに対しては、上記各対応するパラメタ調整制御部13a、13bから、伝送性能チェック用フレームの送信指令が与えられる。

【0017】上記パラメタ調整制御部13a、13bは、各対応する伝送制御部12a、12bにより上記伝送性能チェックフレームを相手側の計算機に送信してから、該相手側計算機から応答フレームが受信されるまでの応答時間を計測し、且つ、相手側計算機からの性能チェックフレームの受信に対する応答フレームの送信を行

10

20

30

40

50

なうもので、このパラメタ調整制御部13a、13bに対し、相手側計算機において修正された伝送パラメタが受信された場合には、その修正パラメタの内容はパラメタ調整部14a、14bに渡される。

【0018】上記パラメタ調整部14a、14bは、上記各対応するパラメタ調整制御部13a、13bにより計測された性能チェックフレームの応答時間に基づき、自計算機と相手計算機間のネットワークの性能を予測し、その予測した性能により通常のデータ伝送における応答待ち時間、応答待ち時間のタイムアウト後の再送間隔、及び再送間隔を求め、前記伝送パラメタテーブル11a、11bに記述されている伝送パラメタを自動的に修正すると共に、相手側計算機に対してもその伝送パラメタテーブルの内容を更新させるべく修正済みの伝送パラメタを送付するもので、相手側計算機により修正された伝送パラメタが送られてきた場合には、その内容をチェックし、矛盾がなければ自計算機の伝送パラメタテーブルの伝送パラメタも修正される。

【0019】ここで、上記パラメタ調整部14a、14bにおいて行なわれる、相手側計算機から送られた修正済み伝送パラメタの内容チェック処理は、修正前伝送パラメタと修正後伝送パラメタとの比較処理により行なわれるもので、例えばその比較差分が1桁異なる場合等が異常のあるパラメタとして判断され、その修正処理は見送られる。次に、上記構成によるネットワークパラメタ自動調整装置の動作について説明する。図2は上記ネットワークパラメタ自動調整装置による伝送パラメタ自動調整処理を示すフローチャートである。ここでは、例えば計算機A側において、上記伝送パラメタの自動調整処理が起動された場合について説明する。まず、計算機Aのパラメタ調整が動作するタイミングとしては、以下のa～cに述べるような場合が上げられる。

- a. 計算機Aの立ち上げ時
- b. ネットワーク構成変更後、ネットワーク管理者による起動時
- c. 計算機システムで比較的負荷の軽い時刻

【0020】上記a～cで述べるようなタイミングで起動された計算機Aのパラメタ調整制御部13aでは、まず、伝送制御部12aに対し、伝送性能チェック用フレームの計算機Bへの送信依頼が行なわれる。この時、上記パラメタ調整制御部13aには、計算機Aの時刻が性能チェックフレーム送信時刻(t1)として記憶される。

【0021】そして、上記パラメタ調整制御部13aにより送信依頼された伝送制御部12aからは、実際に性能チェックフレームが計算機Bに対して送信される(ステップS1)。

【0022】上記計算機Aから送信された性能チェックフレームは、ネットワーク15を介して計算機Bに取込まれると共に、その伝送制御部12bに受信され、パラ

メタ調整制御部13bに渡される(ステップS2)。

【0023】上記計算機Aからの性能チェックフレームが渡された計算機Bのパラメタ調整制御部13bでは、計算機Aからの性能チェックフレームに対する応答フレーム(計算機Aの性能チェックフレームに計算機Bの識別子を付加した物)が生成され、伝送制御部12bに対し該応答フレームの計算機Aへの送信依頼が行なわれる。すると、伝送制御部12bからは、実際に応答フレームが計算機A側に返送される(ステップS3)。

【0024】上記計算機Bから返送された応答フレームは、ネットワーク15を介して計算機Aに取込まれると共に、その伝送制御部12aに受信され、パラメタ調整制御部13aに渡される(ステップS4)。

【0025】ここで、上記計算機Bが動作していない場合やネットワーク15に何等かの異常がある場合には、上記計算機Bからの応答フレームは受信されないので、性能チェックフレームの応答待ち時間( $T_{p\text{秒}}$ )経過後にタイムアウトとなり、パラメタの自動調整は終了される(ステップS4, S5→END)。

【0026】一方、計算機Aにおいて、伝送制御部12aから性能チェックフレームに対する応答フレームを受取ったパラメタ調整制御部13aでは、現在時刻が性能チェックフレームに対する応答フレームの到着時刻( $t_2$ )として記憶され、前記性能チェックフレーム送信時刻( $t_1$ )とに基づき、性能チェックフレームの応答時間「 $T_a$ 」が下式(1)によって求められる(ステップS6)。

$$T_a = t_2 - t_1 \quad \dots \text{式 (1)}$$

ここで、

$T_a$  : 性能チェックフレーム応答時間(秒)

$t_1$  : 性能チェックフレーム送信時刻(秒)

$t_2$  : 応答フレームの到着時刻(秒)

である。

【0027】また、パラメタ調整部13aでは、上記式(1)に従って得られた性能チェックフレーム応答時間「 $T_a$ 」に基づき、計算機Aと計算機Bとの間のネットワーク15を介しての見掛け上の伝送速度「 $S_g$ 」が下式(2)によって求められる。

$$S_g = (2 \cdot L_a) / T_a \quad \dots \text{式 (2)}$$

ここで、

$S_g$  : 見かけの伝送速度(bps)

$L_a$  : 性能チェックフレームビット数(Bit)

$T_a$  : 性能チェックフレーム応答時間(秒)

である。

【0028】さらに、上記式(2)にしたがって求められた見掛けの伝送速度「 $S_g$ 」を用いて、データ伝送における応答待ち時間「 $T_w$ 」が下式(3)により求められる。

$$T_w = K_1 \cdot (L_f / S_g) \quad \dots \text{式 (3)}$$

ここで、

$T_w$  : データ伝送応答待ち時間(秒)

$K_1$  : 応答待ち時間係数( $K_1 \geq 1$ )

$L_f$  : データ伝送フレーム最大長(Bit)

$S_g$  : 見かけの伝送速度(bps)

であり、上記応答待ち時間係数 $K_1$ は、例えば安全係数として「1.5」に設定される。また、上記見掛けの伝送速度「 $S_g$ 」を用いて上記応答待ち時間「 $T_w$ 」のタイムアップ後のデータ再送間隔「 $T_r$ 」が下式(4)により求められる。

$$T_r = K_2 \cdot (L_f / S_g) \quad \dots \text{式 (4)}$$

ここで、

$T_r$  : フレーム再送間隔(秒)

$K_2$  : 再送間隔係数( $K_2 \geq K_1 \geq 1$ )

$L_f$  : データ伝送フレーム最大長(Bit)

$S_g$  : 見かけの伝送速度(bps)

であり、上記再送間隔係数 $K_2$ は、少なくとも上記応答待ち時間「 $T_w$ 」より長い安全係数として、例えば「1.8」に設定される。そして、上記応答待ち時間「 $T_w$ 」及び再送間隔「 $T_r$ 」を用いて再送回数「 $N_r$ 」が下式(5)により求められる。

$$N_r = [(T_k - T_w) / T_r] \quad \dots \text{式 (5)}$$

ここで、

$N_r$  : 再送回数

$T_k$  : 伝送断念時間(秒)これ以上の再送を断念するまでの時間

$T_w$  : データ伝送応答待ち時間(秒)

$T_r$  : フレーム再送間隔(秒)

[:] : 小数点以下切上げ

である。このように、前記性能チェックフレーム応答時間「 $T_a$ 」に基づき、パラメタ調整部14aにて各伝送パラメタが求められる(ステップS7)。

【0029】すると、上記パラメタ調整部14aにより求められた計算機Aの伝送パラメタは、伝送パラメタテーブル11aに反映され、これまでの伝送パラメタは修正される(ステップS8)。

【0030】一方、上記パラメタ調整部14aにより求められた伝送パラメタは、パラメタ調整制御部13a、伝送制御部12aを介して計算機B側へ送信される(ステップS9)。

40 【0031】すると、上記計算機Aで求められネットワーク15を介して計算機Bに取込まれた伝送パラメタは、伝送制御部12b、パラメタ調整制御部13bを経由してパラメタ調整部14bに渡され、その内容チェック処理が行なわれると共に、異常なしと判断されれば伝送パラメタテーブル11bに反映される(ステップS10)。

【0032】したがって、上記構成のネットワークパラメタ自動調整装置によれば、例えば計算機Aのパラメタ調整制御部13aから性能チェックフレームを伝送制御部12aを介し所定のタイミングで計算機Bに送信させ

ると共に、該計算機Bからの応答が返って来るまでの応答時間「 $T_a$ 」を計測し、この応答時間「 $T_a$ 」に基づき、通常のデータ伝送における応答待ち時間「 $T_w$ 」、該応答待ち時間「 $T_w$ 」タイムアウト後のフレーム再送回数「 $N_r$ 」及び再送間隔「 $T_r$ 」を各伝送パラメタとしてパラメタ調整部14aにより求め、伝送パラメタテーブル11aに記述されている伝送パラメタを自動的に修正し、また、計算機Bに対しても修正後の伝送パラメタを送付して、該計算機B側の伝送パラメタテーブル11bの内容をも更新させるので、ネットワークシステムの稼働中に、そのネットワーク15に接続されている計算機A、Bの伝送パラメタは、その時点のシステム構成に伴う伝送能力に対応させて自動調整されるようになる。

【0033】よって、従来のようにネットワーク管理者が各計算機の伝送パラメタを逐時設定する必要はなく、その労力負担を格段に軽減することができ、常にネットワークに最適な伝送パラメタを設定してネットワーク15及びそれに接続された計算機A、Bを稼働させることができになる。

#### 【0034】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ネットワーク上に接続された複数の計算機のそれぞれに備えられ、該計算機間のデータ伝送における応答待ち時間やその応答待ち時間のタイムアウト時までのデータ再送間隔及びデータ再送回数をパラメタとして記述した伝送パラメタテーブルと、この伝送パラメタテーブルに記述されているパラメタに基づき上記ネットワークを介して他の

計算機とのデータ伝送を行なう伝送制御手段と、この伝送制御手段から他の計算機の伝送制御手段に対して伝送性能チェック用のフレームを送信させ、該性能チェックフレームに対する他の計算機からの応答フレームが自計算機の伝送制御手段に受信されるまでの応答時間を計測すると共に、他の計算機からの性能チェックフレームの受信時にはこれに対する応答フレームを自計算機の伝送制御手段に送信させるパラメタ調整制御手段と、このパラメタ調整制御手段により計測された性能チェックフレームの応答時間に基づき、前記伝送パラメタテーブルに記述されている各パラメタを修正するパラメタ調整手段とを備えて構成したので、ネットワークの性能を測定し自動的に最適な応答待ち時間、再送間隔、再送回数を求めて伝送パラメタテーブルを修正し、常に最適なパラメタによりデータ伝送を行なわせネットワークを効率的に稼働させることができになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るネットワークパラメタ自動調整装置の構成を示すブロック図。

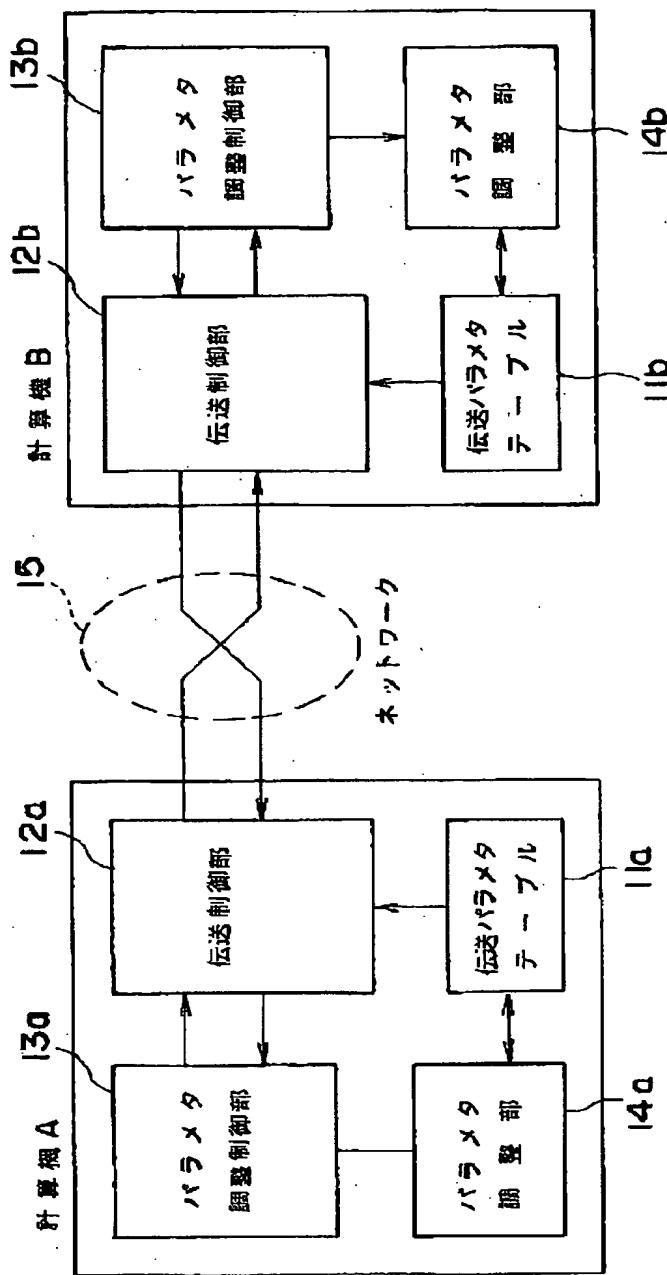
【図2】上記ネットワークパラメタ自動調整装置による伝送パラメタ自動調整処理を示すフローチャート。

【図3】従来のネットワークシステムを示すブロック図。

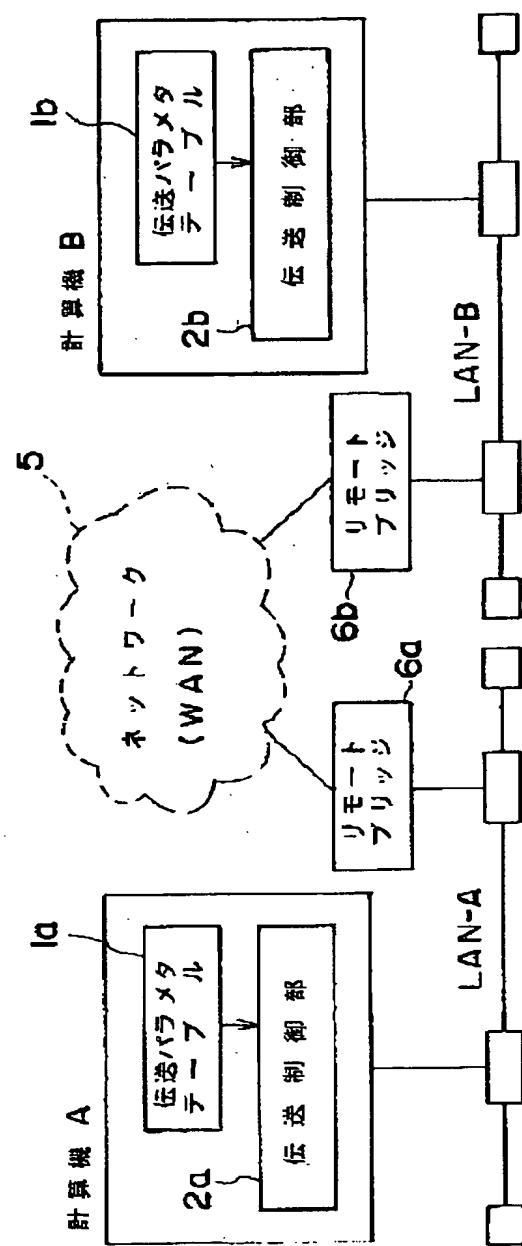
#### 【符号の説明】

A、B…計算機、11a、11b…伝送パラメタテーブル、12a、12b…伝送制御部、13a、13b…パラメタ調整制御部、14a、14b…パラメタ調整部、15a、15b…ネットワーク。

【図1】



【図3】



【図2】

